

報 文

ずい道改築の一般的諸問題

正員 立花文勝*

1. はしがき

「列車を運轉しながら、營業線のずい道を改築することは可能であるか？」この問題の提起せられたのは昭和21年秋、奥羽本線福島・米澤間の電化計画の省議がまとまつた時であつた。全国指折のずい道の多い線區で電化をするためには、必然的に架空電車線の新設のために、ずい道の断面を大きくしなければならない。ずい道の断面を大きくするためには、線路を低下するか、ずい道の穹拱部分を巻替えて大きくするかの2つの方法しかない。線路の低下は中央本線の電化以來實驗済であり、その工事費も道床更換を含め現在物價で延長 m 當り約 3,600 圓で済むが、開業後 50 年以上を経過したずい道の中には、断面の歪曲變形のため、線路低下のみを以てしては、所要の高さが取れぬものがある。こういうものは、どうしても穹拱部分の巻替を必要とするが、營業線のずい道において、列車を運轉しながら改築出来るか？ 又假にそれが可能であるとしても、所要の工期に間に合うかどうか？ この企て因子を多分に含むところの、恐らくは本邦最初の未知が、當時論議せられたのである。

爾來 2 年という年月が流れた。昭 21. 11. 1. 開始以來、幾多の變遷に曝された福米電化工事も、來春の電氣運轉開始を目指して今や總仕上げに入つている。ずい道の改築も總延長 462 m 60 あるが、昭. 23. 11. 22. を以て改築覆工全部を終了した。單に施工の點のみについていならば、營業線におけるずい道の改築は、一應福米間において成功したものと見える。計畫當初懸評を受けた施工法についても、諸先輩の御指導と御鞭撻によつて改良を重ねた結果、現在では既に定型化し、改築延長一延し 3.60 m の改築速度 (1 の丸掘さくより覆工完了まで) も、最近のレコードは 5 日という短時日を示している。

しかし、今 2 年間の業績を振返つて反省してみると、ずい道の改築という問題について、一般的な角度からこれを検討してみる必要があるはしないか？ 本稿はこの目的のために筆者の平素信ずるところと、

しい體驗とを、御参考に供したいと考えて筆を執つたものである。

2. ずい道の改築は如何なる場合でも可能であるか？

この問題はひつきよりするに、他の殆んどすべての土木工事の技術的可能性に関する議論と軌を一にする。金と時間さえかければ恐らく大抵のことは可能であろう。しかしわれわれ技術者にとつて、可能であるか不可能であるかということは、考えられるべき金と、考えられるべき時間とにおいて判断しなければならない。最小努力をもつて最大効果を擧げることが技術者の物の考え方の原則である以上、常にこの考え方から脱却する譯にはゆかぬ。従つてこの一般的な問題について解答を與えたとすれば、そのずい道の局部的條件によつて決定せられるとしか云えないであろう。これはすべての土木工事について云える共通の理論である。

しかし問題を更に限定して、「福米間において施工したような改築工法は、普通一般のずい道においても適用出来るか？」という問題になると、解答は比較的具體的に次のように明言することが出来る。すなわち、
“特に強大な偏壓が掛つていない限り、又地山が現に動いてない限り、福米におけるずい道改築施工法は、普通一般のずい道に適用出来る。”

3. 何故にずい道の改築は可能であるか？

改築しようというやうなずい道は、概ね地質が悪いのが普通である。建設當時も相當苦勞していることが考えられる。これを列車運轉中に改築することは、建設時一度手をつけて山の弛んだところを、改築時再び手を付けるのであるから、誰も二の足を踏むのは當然と云わねばならぬ。しかし、實際問題としては、福米において相當山の悪いところで立派に改築をやつている。然らばそういう悪条件下において、何が故にずい道の改築は可能であるのか。この問題は相當掘り下げて考えてみる必要がある。支保工の寸法とか、導坑の加背等はすべて従的なものであつて、本質的なものではない。先進導坑や連絡坑も工期の関係や現場地形に左右せられる問題であつて、ずい道改築の根本に觸

* 新潟鐵道局施設部工事課長 運輸技官

れるものではない。ずい道によつては土被り大なる長大ずい道で、中央附近に改築箇所がある場合は、側壁から切上つた方がよい場合もあろう。問題は切擴工何が故に可能であるかという根本の思想である。改築であるからには、従来の覆工を取毀し、地山の荷を別のものを受けておいて、新たに覆工を完成しなければならぬ。然も營業線である以上は、工事中列車を通すだけのクリアランスだけは残しておかねばならぬ。ここまで述べて来れば、われわれの腦裏には、臚げながら改築の施工状態が一幅の繪として浮んでくる。それはずい道の中に列車が通れるだけの鐵の枠（セントル）が組んであつて、この鐵の枠から地山の荷を支保工材で受けている。枠と地山との間のせまい場所で勞務者が仕事をしている。ざつとこんな情景である。われわれも工事着手前こりうスケッチを計算用紙の上に落書きしていた。しかしそれはずい道の斷面方向の圖であつて、縦斷方向の圖により三次元の空間を考え、更にこれに仕事の蓄積としての時間を加味してくると、もはや架空の議論だけでは間に合わない。施工法の根柢を流れるところの、「なぜ改築が可能であるか？」という疑問に對する確固たる信念がなければ、折角の構圖も、一片の思い付きに過ぎなくなつてしまふ。然らば、「何が故にずい道の改築は可能であるか？」という問題に對する解答如何。

まず第一に、建設の際相當に苦勞したずい道でも覆工の完了した後は、一旦弛んだ地山も落着く。もちろんこのことは覆工が充分な強度を持つように施工されることを前提としている。以下述べることはすべてこの条件を含むものとする。工事中は一番地壓は大きいけれども、覆工完成後は、工事中に來ただけの荷は來ない。これはアーチ効果による自然の最小働原理とも目されるものであつて、多くの經驗的事實によつて知られている。従つて地山それ自身が匏進性を持つていない限り、且又風水害によつて地山の一部の崩壞に誘發された動きが地山にない限り、改築前の地山は一應平衡状態にあるものとみることが出来る。改築をすることは、再びこの平衡状態を破つて、地山を弛めることになるが、覆工さえ完成すれば、地山は再び落着くに到る。本項後段は福米の改築工事において數多の實證がある。すなわち、充分な強度を持つように覆工が施工されるならば、巻いてさえしまえば、ずい道は想像以上に強いものである。

第二にずい道改築の切擴げ掘さくにおける地山の荷の問題である。一般にずい道掘さくの際に現出する地山の荷は、普通支保工材の折損等によつて靜力學的によく批判されているのを見受けるが、この面のみより

する地山の荷の判斷は決して適當なものではない。もちろんこの表面的な、いわゆる土壓論的な空間的地壓を否定するのではないが、それ以外に時間の因子と施工の因子とを考えなくてはならない。施工の因子については後で言及するが、ずい道掘さくの際現われる地山の荷は、まず、空間的な土壓と、掘さく（特に切擴げ）をはじめてからの時間の函數であるところの土壓とに二分することゝ出来ると思ふ。

軟弱ずい道において、例えば檐の折損は、頂設導坑掘さくの直後に現われることは少く、切擴げになつて相當の時間を經過してから現われるのが普通である。勿論導坑掘さくにおいて、押木又は縫地矢板が折損して掘進不可能の場合もある。例えば斷層地帯の導坑掘さく又は迂回導坑掘さく等に例をとると、普通に考えられることは、最小の加背で坑導枠のピンチを縮め、天井と側を矢板で縫ひ、天井矢板は天びんで受け、切端は鏡止めをして遣らずを飼ひ、矢板を撞木で突いて、鏡止めの板を一枚宛外して、地山を少し宛すかして矢板を打込み、鏡止めの板を前に送つてゆくわけである。押木や矢板がピンピン鳴るし、これを無理して掘進してゆくのであるが、これで支保工を入れるかたわらから折損してゆくのでは、掘さくはまずあきらめた方が得策である。又別のところに迂回坑を掘るとか、セメント注入をすとかの手段を講じなくてはならない。しかしこりう場合は原因が主として水にあるので、水を抜くことが先決問題であつて、われわれの議論しているずい道改築の場合は、まずまず考えられない。従つて軟弱ずい道における地山の荷のかかり方に對する如上の考え方をずい道の改築に適用することは決して不當ではないと考えるのである。

更に施工の因子について述べると、これは主として施工技術の人的面を云うのである。すなわち一旦平衡状態を保つている地山の中を掘さくする以上、なにがしかの地山の弛みは止むを得ないとしても、それ以上地山を絶対に弛まさないということが根本原則であるが、この原則の遵守は施工技術すなわち熟練勞務者たる斧指の技倆に大いに支配されるということである。云いかえれば單に支保工の折損によつて地山の荷を判定することは、斧指の技倆を考慮に入れぬ限り、正當に受取り難いのである。

更に議論を進めることにしよう。軟弱ずい道における地山の荷が空間的のものと同時的のものに分れる思想を検討すると、空間的のものは、地山の性質に應じ止むを得ぬものと考えられる。單位當りの地山の荷が避け得られないうへは、第一は之に對抗する強固な支保工をもつて支えること、第二には掘さくの空間を最

小にすること、以上二つの外には對抗手段はないのである。更に施工の因子を考えると、構造用鋼材以外の支保工材の使用については、その寸法によつて地盤に對抗せしめることも勿論であるが、それ以外に重要なことは、現在のところ遺憾ながら斧指の技術に大いに依存するということが、換言すれば優秀な斧指を数多く配置しなくてはならないことを忘れてはならない。次に時間的地山の荷は、切掘りしてから覆工を完了する迄の時間を最小にする以外に對抗手段はないのである。以上を要約すると次の三つの手段が考えられる。

- i) 地山の荷に對抗する強固な支保土を施し、優秀な斧指を配置すること。
- ii) 切掘りの空間を最小にすること。
- iii) 切掘り開始より覆工完了までの時間を最小とすること。

以上のうち ii) と iii) とは相反する条件ではなく、両立し得るものである。ただ空間を零にすることは出来ないのであつて、作業する勞務者の働き得る適正な空間としなければならない。之に對する時間を最小とするより、考えられる最良の作業ダイヤを考えるべきである。而して空間と時間を零にすることが出来ない以上、地山の荷としては相當大きなものを考えておかねばならない。然らばこの支保工は何によつてサポートせしめるべきか？ 一方ずい道改築工事中は列車運轉を支障しないという制約がある以上、ずい道断面形にならつた鐵製のセントルに支保工を受けさせる以外に方法はない。しかも先程述べた施工の人的因子を考えると、このセントルが信頼の出来る構造用鋼材で作られるべきことは明白であらう。そして考えられるべき最大の強度を付與せしむべきである。鐵製セントルは既設ずい道内空断面(多くは變形している)と車輛限界との間の僅少な空間を利用して建込まれる以上、その断面二次率を充分發揮すべき断面高には自ら制限がある。従つて地山の荷が大きいと考えられるときは、セントルのピッチをせまくすること、極論すればベタに建込んでシールド化するより方法はないのである。本節を要約しよう。

“充分強固な構造用鋼で作製した鐵製セントルを使用し、優秀な斧指を配置して、出来るだけ短い延長を出来るだけ早く切掘りして、直ちに覆工を完了、之を繰返すことによつてずい道の改築は可能である。”

4. ずい道の改築は經濟的であるか？

工事の諸施策はすべて經濟原則に適合するものでなくてはならない。最小努力によつて最大効果を求めんとすれば、必ず二者擇一的經濟比較が必要である。ずい道の改築とても同様である。他の代替工法——その

最も大規模なものは線路變更である——との間にいかなる經濟的關聯があるか？ この問題はずい道改築の經濟的限界を示すものとして識者の興味を喚起したい。

この問題を論議する前に、ずい道改築工事費の實績を調べて見よう。ただ物價變動の甚しい今日、この實績の調査は極めて難しいことがらであつて、茲には概數の摘記にとどめる。例えば物價の上昇を例にとれば、計畫當初(昭. 21. 11.) 28 圓であつた並人夫 A の賃金は、現在(昭 23. 11.) 153 圓である。當時 1 基 10,000 圓であつた鐵製セントルは、現在 35,000 圓の値上りである。又現在の實績調査では充分設備費の償却が行われていないであらう。従つて全工事が終了した後に、各時期毎の實績をある特定の時期にスライドさせない限り、正確なものはつかめないであらう。しかしわれわれの議論したいのは絶対値がほしいのではなく、線路變更、なお具體的に云えば、ずい道を改築する代りに新しくずい道を掘つた場合、どの程度の開差があるか？ ということを知れば足りる。従つてある時期における實績と、その當時新しいずい道を掘つたとする場合の金の概數比較が出来ればよいのである。

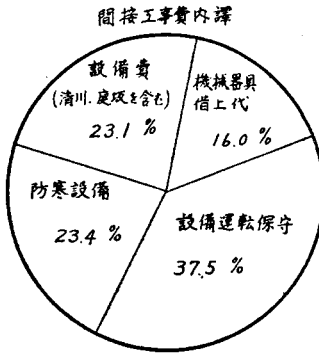
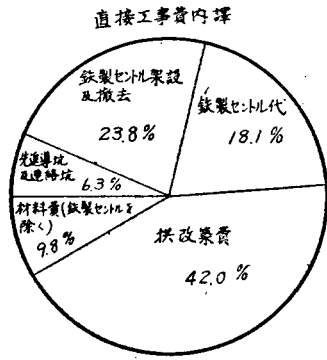
昭和 22 年度末決算額より改築延長 1 m 當りの工事費を算出すると次のとおりである。この間に延長 124 m の改築を了しているが、改築は穹拱すなわち起拱線以上のみで、断面は單線 1 號型にほぼ等しい。

改築延長 1 m につき

直接工事費	70,000 圓
間接工事費	73,000
計	143,000

各工事費の内譯は圖のとおりである。以上は穹拱部分のみの改築工事費であつて、單線 1 號型の新ずい道と比較するためには、側壁の改築費を加算した方が妥當である。

側壁改築(片側)の昭和 22 年度實績は延長 1 m 當り 11,000 圓であつて、この 2 倍を前記 143,000 圓に加えると、全ずい道改築工事費は、延長 m 當り 165,000 圓である。この時代のずい道を新しく掘る場合は延長 m 當り約 60,000 圓(上越線新岩舟ずい道)であるから、ずい道の改築は新しくずい道を掘る場合に比し約 2.5 倍の金がかかることになる。しかし仔細に検討すれば、上記の金額は間接工事費において設備費を充分償却していないし、昭和 22 年度の冬季強行作業の結果として、防寒設備費という餘計なものが入つている。又直接工事費を左右している拱改築にしてみても、最近はや業の慣熟によつて、一延し 2 m 40



である以上、相当数の職員と、相当の熟練と神経を必要とするであろう。然りとすればずい道の改築にはある一定の限度がありはしないか。例えば極端な議論をすると、今改築が新しくずい道を掘る場合の2倍の工事費を喰うとした場合、改築すべき延長がずい道全延長の1/2以上である時は、改築をやめて新しくずい道を掘つた方がよいという

の切替覆工に4日、一延し3m60の切替覆工に6日という定型速度が確立されているから、現在の工事費比率は2.5倍を下廻っていることが容易に推測出来る。又施工法についても、色々な面について改良を加えているから、この面よりする比率の低下も見逃せない。例えば本ずい道直上に設けられる頂設導坑は最初6'×7'の加背であつたが、最近では1'-8"ゲージを採用することによりこれを6'×6'に変更している。之がため切替掘り掘さくの数値は10平米から7平米に減少した。

今現在物価で、甲型ずい道巻厚57cmの穹拱並びに側壁を、単線1號型巻厚65cmに改築する場合と、単線1號型巻厚65cmの新しくずい道を掘さくする場合とを概算比較してみると表一のとおりである。

表一. 改築と新しくずい道に対する数量及び工事費比較

	改 築	新しくずい道
數量(斷面積)	頂設導坑掘さく	3.2 平米
	穹拱切替掘さく	6.8 平米
	穹拱煉瓦取毀し	4.4 平米
	側壁取毀し掘さく	5.0 平米
	覆工	10.0
金額(延長1m當り)	250,000 圓	150,000 圓

すなわちこれによつてみても、1.7倍の比率であつて、數量の比較からみても2對3であるから、鐵製セメントの流用を考えたり、理想に近い作業をやとしても1.5倍の比率を下廻ることは餘程の苦心が必要だろうと思われる。

以上述べ來つたことを要約すると、ずい道の改築というものは相當に金を喰うものであるということである、切りつめてやつても新しくずい道を掘る場合の1.乃至2.0倍の金を必要とする。然も營業線の仕事

議論が成り立つ。もちろんこれは極端な議論であつて、新しくずい道を掘る場合には必ず線路變更を伴ひ、従つて必ずアプローチの土工を必要とするから、各の場合の局部的条件によつて經濟比較をしなければならぬ。福米の電化工事においても、計畫當初工事費の比率が2.5倍ということ、環金及び戸澤の2ずい道を改築する代りに、1km300の新ずい道を作ることが論議せられたが、豪雪地帯であるため、アプローチの土工に金がかかるのと、全工事費が嵩むこと、少々山の芯にもぐつても地質には變化がないであろうこと、それに加えて當時最も入手困難であつたセメント量の比較において問題にならず、新しくずい道が堅岩でさえあれば工期としてはほぼ同一であつたけれども、改築案に落着いたものである。最後に簡単に本節の結末をつけておこり。

“ずい道の改築は新しくずい道を掘る場合に比較して、少くとも1.5倍以上の金がかかる。だから改築の延長と全ずい道延長との對比において、ずい道改築の經濟的限界が存在する。”

5. ずい道改築の工事執行方式は如何にあるべきか?

基本的な考え方として、工事の執行方式には直轄、直營及び請負の三つの形態がある。この三つの形態は長い間の經驗にもとずいて、先人がわれわれに遺した工事のやり方であり、何れも利害得失があつて、工事の性質に應じて、最も適當な形態を採用すべきものである。

ずい道の改築工事は本邦最初の試みであるだけに特殊の工法に屬し、工事當初は施行業者の適正な見積は極めて困難であつた。もし請負とするならば、施行業者は過大なる危険負擔を背負わなければならなかつたであろう。又營業線の生きた線路を扱い、その極めて近傍において作業をする關係上、列車運轉の安全を期するためには、省が直接施行責任をとるのが最も適切

であつた。以上の理由こより福米のずい道改築工事は當初直營で開始された。直轄にしなかつたのは勞務者特に熟練勞務者に対する省直接の募集が困難であつたのと、勞務管理の煩雜を避けたためである。そして直營の定傭による能率の低下を防止するため、ある程度直營を施行して標準歩掛(標準作業量)が確定すれば、之を部分請負に附することにした。もし部分請負施行中状況が變化して施行困難となれば、直ちにこれを中止してもとの直營にかえすことが出来るのである。この直營の部分請負という形式は昭和22年度一杯續けられた。

然らば一體この工事執行方式は成功であつたか？直轄の出來高拂の經驗を持つ筆者はこの方式を以て最良の形態であると信じ、之を實行したのであるが、實際の施行面に如何なる反響を生んだか？この形態の功罪を簡単に述べて見たい。

實際問題として實施面を擔當する現場からは、猛烈な改善要求の聲が出た。それは事務整理上老犬煩雜な手数を要するから速かに請負化すべしというのである。事實建設線の直轄ずい道のように作業箇所がまとまつていないために、現場で作製する部分請負の書類の数は老犬なもので、仕事と駈けくらべをしているよりなものであつた。工事書類も直轄の出來高拂に比較すれば、稍煩雜である。それから工事當初は要員が充足せられず、極めて少數の人員で仕事をする一方、事務處理をもしてゆかねばならないということも大きな理由に數えられる。これがため現場は非常に苦しみをした。しかしこれを直ちに請負化することは早急であるし且冒險であると考えた。工事はその緒につき、ずい道改築の施工法に自信の曙光が見えはじめたとは云え、まだまだ日暮れて道遠しの感がないでもない。もし今これを請負化するときは、施行業者は莫大な危険負擔を背負う代りに、請負單價は不當に高騰するであろう。以上の考えから、苦しいのをよく耐えて1年間直營の部分請負を續けたのである。現行の會計制度において實費精算拂が出来ない限り、この方法に頼る以外手がなかつたのである。しかし現場の手数は想像以上であつて、こまぎれに寸斷された部分請負と取組んだのである。

然しながら1年間經過するうちに、ずい道改築におけるあらゆる工事種別が出揃い、これが繰返されることによつて、單價も大體決つて來た。一方職業安定法の實施にともない、勞務者の基本的人權の確立と共に、勞務供給事業が全面的に禁止され、從來の所謂直營工事は存立することを許されなくなつた。頃もよし、工事の見積も可能な情勢になつたので、直營の部

分請負は昭和22年度一杯で打切り、昭和23年度からは、工事を全面的に請負に切替えてしまつた。そして軌道モーターカー、ガソリン機關車、鐵道牽引車などの直接本線路上を走行する動力車の運轉等、省がどうしても施行しなければならぬもののみを省營(從來の直轄)として存續せしめることにした。

しかし請負と稱しても、營業線上の請負工事であるから、省側の工事監督者は考えられる程減少するものではない。且重要なことは營業線の仕事である以上、省の發言權を充分留保するために、建設線の請負工事と異り、契約條件なり示方條項は微に入り細に亘つて規定せねばならぬ。特に施工の順序については明確な示方を必要とする。現にわれわれの作製している工事書類は示方書に相當葉を費している状況である。しかも工事の實態はどうか？それは請負工事とは云いながら、從來の直營と殆んど變らないのである。

直營の部分請負は、たしかに事務處理上煩雜である。われわれも現行會計制度上止むを得ないと思ひながらも、その煩雜さを痛感して來た。また痛感したればこそ、これを請負に切替えたのである。しかし福米で現在ずい道の改築を請負でやつているからと云つて、他の線區でずい道の改築を直ちに請負で施行出来るであろうか？これは甚だ疑問である。われわれの請負は分析から綜合への過程を辿つて生れた。同じ場所、同一條件で仕事が出来からこそ正當な見積が出来るのである。違つた場所、然も條件の異なるところでは、如何に精細緻な請負工事書類を作つて入札に附しても見積は恐らく極めて困難であり、且又現行の最底價格落札制度を取る限り、事故を起さないように省の希望通りの仕事をして貰うことは非常に困難であることが容易に推測出来るのである。又前にも述べたように請負にすることによつて省職員はそれ程減るものではない。

この邊でどうどうめぐりの議論を止めよう。ずい道の改築は特殊技術であり、その本質において直轄施行すべきものである。先進國のように専門的に分化された施行業者があつて、設計から施工までを引受けるように進歩してくれば、話は又別である。或は又ずい道改築というものが普及されて珍しくないようになれば、話は自ら異つてくる。しかし現在のところ、營業線のずい道改築は、相當の金をかければ可能であるという程度にしか行つていない。それは施造特殊技術であり、營業線で省職員を多數必要とする以上、その本質において直轄施行である。ただ現下の日本の情勢においては、直轄施行はいうべくして行われ難い。然りとすれば當然の歸結として、施工法を明確に契約條件

とする請負方式にするより方法はないのである。これは現行法規と當面する社會狀勢により制約された工事執行方式であつて、更に完璧を期するためには、實費精算拂請負方式を確立する以外に方法はないのである。簡単に本質の結論を要約してこの稿を終ることと

する。

“ずい道改築の工事執行方式は、施工の方法を明細に指示した請負方式による外はない。しかしその本質は直轄的性格を多分に含んでいることを忘れてはならない。” (昭. 23. 12. 3. 受付)

八戸港沈船防波堤の出来上る迄 (I)

正員 小松 雅彦*

1. 八戸港の使命の變遷

わが國の北太平洋岸で商港、工業港及漁業基地と三拍子揃つた唯一の重要港灣としての八戸港は徳川時代から鮫漁港として知られていたが、青森縣の漁港工事(大正8年度~昭和7年度)及第一期商港工事(昭和7年度~14年度)で飛躍的に施設を増強し、更に國の直接施行の第二期商港工事(昭和15年度~現在)を行つている。

八戸港の港灣計畫としては港灣協會でつくつた修築計畫も原案とした商港、漁港及工業港を含む大八戸港計畫があつた。當時はわが國が大陸に南方に發展しつつあつた時代であり、八戸としても鮫の地先から新井田川口にかけて埋立地をつくり數本の大突堤を出す構想で防波堤も既設防波堤をそのまま一直線に延長して新井田川口に結ぶという頗る遠大な計畫を考えていた。前記第二期商港工事はその第一歩として始められたが、太平洋戰艦となるや海軍は鮫に特攻用小舟艇の基地を計畫しこの工事を八戸港工事事務所に委託したので、八戸商港の修築に準側した資材とくに大量の石材、船舶、機械、勞力の大部分を作戦の要請の名の下に轉用せざるを得なくなり工事は一頓挫を來した。こんな次第で未完成の姿を晒していた八戸港には、北防波堤と蕪島の間から入つて來ると思われる波と北防堤西端を廻つて入つて來る波とが内港入口でぶつかり三角波を生ずる現象、内港内に入つて來る波が奥の方へ行つても減衰しない現象、第一期商港工事でつくつた3000t岸壁に沖からおし寄せらるるねりがまともに當つて使えないこと、第二期工事でつくつたケーソンとブロックを内港口に假置きし内港を取敢えずカバーしているがこれの良否等色々使用上の問題があつた。一方終戦後さし當つて大きな港灣計畫があるとも考えられなくなつたから、徒らに大八戸港の夢のみ追わず現在

ある施設を最も能率的に使える様に一應まとめるといつた考え方で計畫をたて直す必要があるはしないかという疑問が生じて來た。わけても既設北防波堤附近は水深が10mを越しこれを延長するには莫大な工費と資材があるので最も有効に波を遮る様十分な研究を要する。工事を擔當している運輸省第二港灣建設部や同省港灣局はもとより地元にて種々議論がたゞかわされたが、結局鐵道技術研究所第七部港灣研究室に模型による研究を依頼することになつた。

さて終戦後の深刻な食糧不足を克服する爲肥料工業の復活に超重點的な援助がなされ硫安、過磷酸石灰の増産が行はれたが之に加えて人造纖維の目ざましい輸出振興があり、それらの主原料たる硫酸、その又主原料たる硫化鑛の増産、増送は一日も忽せに出来なくなつた。全國に數ある硫化鑛山の内八戸の背後にある松尾鑛山は豊富な埋藏量と品位の優秀さに於て中國の柵原鑛山と共に東西の樞綱であり、とくにその產出量はわが國第一位で京濱、北陸、北海道に於ける需要を充たすのみならず遠く近畿、名古屋及瀬戸内一帯迄も運ばれ西の柵原鑛山以下の供給不足分までも埋合せて居り、なお近い將來には戦前の如く東西各地域への輸出も豫想されている。かかる大量の鑛石の長距離輸送は當然海送によらざるを得ない。八戸港には戦前朝鮮、滿洲へ積出す爲に貯鑛庫とベルトコンベヤのローダーが内港奥に施設されてあつたが内港の水深が淺い爲貯積みしか出来ず、汽船は勿論機帆船にも貯荷役をやるという全國にも稀な珍光景を呈していた。第一期商港工事でつくつた立派な3000t岸壁があるが前述の如く遮蔽不十分で夏以外殆んど使えない。焦眉の急たる硫化鑛輸送の要請に應えるには此の3000t岸壁を何とか一日も早く使える様に工夫し本船の接岸荷役が出来る様にする以外に方法がない。こゝで前述の實驗研究も此の3000t岸壁を生かすに必要な防波堤の最も有効かつ經濟的な位置及延長如何という問題に焦

* 運輸省港灣局建設課技官